

INTRODUÇÃO

Desde a introdução da Tomografia Computorizada (TC) em 1972 como método de diagnóstico para aplicações médicas, que se assistiu a uma rápida evolução da tecnologia empregue, desde o scanner de “primeira geração” até aos atuais equipamentos multicorte. Estes avanços tecnológicos têm tido um forte impacto na melhoria da qualidade das imagens obtidas e no alargamento da TC a novas aplicações clínicas (1,2).

Em Portugal, os traumatismos crânio - encefálicos e vertebro - medulares constituem uma causa importante de mortalidade e morbilidade, com grande incidência no adulto jovem, constituindo um problema de saúde pública com elevado impacto económico (35).

A TC é o exame de primeira intenção para o trauma crânio - encefálico e vertebro - medular, por ser uma aplicação clínica que se destaca pela acessibilidade, rapidez de execução e capacidade de distinguir sangue, substância branca, substância cinzenta e líquido cefalorraquidiano (LCR) (4,5).

De acordo com o decreto-lei 564/99 de 21 de Dezembro (6), os Técnicos de Radiologia (TR) trabalham com equipamentos tecnologicamente evoluídos e tem como principais funções a preparação, posicionamento, programação e execução de exames, com a finalidade de obter imagens de diagnóstico o mais esclarecedor possível.

Para além dos conhecimentos técnicos e científicos em ambiente de Radiologia de urgência, estes profissionais devem desenvolver aptidões de comunicação com outros profissionais de saúde bem como capacidade de avaliar de forma rápida o doente, fatores fundamentais para o sucesso do exame.

Neste contexto, estes profissionais vêm-se confrontados com constantes desafios, perante uma diversidade de novos problemas com vários graus de complexidade, exigindo-se a construção de novos saberes e novas fontes de conhecimento, assim como novos modos de aprendizagem e de atualização, com vista à construção e reconstrução de matrizes de competências.

Enquanto Técnica de Radiologia a prestar serviço no Hospital Doutor Ayres Menezes em São Tomé e Príncipe, reconhecemos a importância de estar atenta a todas estas inovações tecnológicas. Assim, a necessidade de atualizar, aperfeiçoar e desenvolver novas competências, incentivou a realização do Mestrado em Técnicas e Tecnologias de Imagem Médica.

No âmbito do referido mestrado, optámos pela realização de um estágio na área de tomografia computadorizada, no CHLC – Pólo do Hospital de S. José, hospital vocacionado no atendimento ao doente politraumatizado.

O estágio teve duração de 360 Horas, com uma distribuição diária de 6 horas em sistemas de turnos (manhã 8h-14h; tarde 14h-20h e noite 20h -02h). O horizonte temporal decorreu entre os meses de Março a Maio sob a orientação do Professor Manuel Valentim.

A opção pelo estágio de neurorradiologia traumática relacionou-se sobretudo com:

- A formação contínua no decorrer de toda a vida profissional deve constituir uma preocupação constante para os técnicos de radiologia, quer porque os conhecimentos na área da saúde estão sempre a evoluir, quer porque os equipamentos que utilizam beneficiam regularmente de inovações tecnológicas (decreto-lei 564/99 de Dezembro) (6);
- O facto dos traumatismos crânio - encefálicos e da coluna vertebral serem em número elevado constituindo um problema de saúde pública com elevado impacto económico (3). Aspeto que se verifica também em S. Tomé.
- Aquisição pelo hospital de S. Tomé e Príncipe de um equipamento de TC a curto prazo, constituindo um valioso contributo de acesso e melhoria da qualidade da saúde da população em geral e do doente politraumatizado em particular.

Efectuamos pesquisa bibliográfica sobre os principais conceitos, para rever e ancorar seguramente o conceito da TC em Neurorradiologia traumática. De seguida foram definidos os objectivos de investigação empírica:

Objetivo geral

- Aprofundar as competências previamente adquiridas em articulação com a aquisição de novas competências relacionadas com as técnicas de tomografia computadorizada no estudo do politraumatizado de forma contribuir para a melhoria de qualidade dos serviços de saúde prestados.

Objetivos específicos

- Potenciar as competências que permitam desenvolver estratégias de intervenção e integração em equipas multidisciplinares no atendimento ao politraumatizado;
- Aplicar os conhecimentos teóricos em contextos de trabalho sob orientação de técnicos de radiologia mais experientes;
- Conhecer e aplicar os protocolos de aquisição para os diversos exames, no âmbito da neurorradiologia traumática;
- Conhecer e identificar as diversas patologias no âmbito da neurorradiologia traumática e saber executar o procedimento específico para melhor caracterizar essas patologias.

Para melhor compreensão, dividiu-se o relatório em quatro capítulos: (i) capítulo I - fundamentação teórica e perspectiva analítica relacionada com as principais temáticas do estágio, princípios e história da TC com ênfase na sua evolução, princípios de aquisição e reconstrução de imagem e escala de Hounsfield. (ii) capítulo II - abordagem da anatomia do sistema nervoso central, células nervosas, encéfalo, meninges, líquido cefalorraquidiano (LCR), anatomia da medula espinal e principais patologias traumáticas associadas aos traumatismos crânio - encefálico e vertebro-medulares.

(iii) capítulo III- caracterização do serviço de radiologia do HSJ, principais características do equipamento de TC utilizado, bem como descrição das atividades desenvolvidas no decorrer do estágio, (procedimentos técnicos, protocolos utilizados e alguns casos clínicos). (iv) capítulo IV- análise crítica, importância do estágio enquanto elemento de valorização profissional e por fim aspetos positivos e negativos.

Apresentam-se ainda, as principais conclusões assim como uma reflexão final sobre todo o processo de estágio.

O relatório que se apresenta descreve as diferentes atividades desenvolvidas ao longo do estágio e apresenta-se como um documento de avaliação para obtenção do título de Mestre em Técnicas e Tecnologias da Imagem Médica da Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa.

I. CAPÍTULO

I.1. Fundamentação Teórica e Perspetiva Analítica

I. 1.1. Princípios gerais de Tomografia Computorizada (TC)

Neste capítulo, apresentamos de forma sumária os princípios gerais da tomografia computadorizada - aspectos históricos, evolução, princípios gerais de aquisição e reconstrução de imagem e as unidades Hounsfield.

I. 1.2. Aspetos históricos da tomografia computadorizada

A TC como método de diagnóstico por imagem surgiu no ano de 1971, quando foram realizadas as primeiras imagens de crânio em Londres. Este método de diagnóstico foi desenvolvido e apresentado à comunidade científica em 1972 por Godfrey Hounsfield. Paralelamente nos Estados Unidos, o Dr. Allan Cormack desenvolvia pesquisas nos métodos de reconstrução de imagem. Os contributos de Hounsfield e Cormack no desenvolvimento da TC valeram-lhes o prémio Nobel da Medicina, em 1979 (1,7,38).

Nos primeiros equipamentos de TC, introduzidos em 1971, a aquisição e reconstrução de uma imagem de crânio (figura 1 (7)) demorava cerca de 7 minutos com matrizes de aquisição de 160x160 (7).

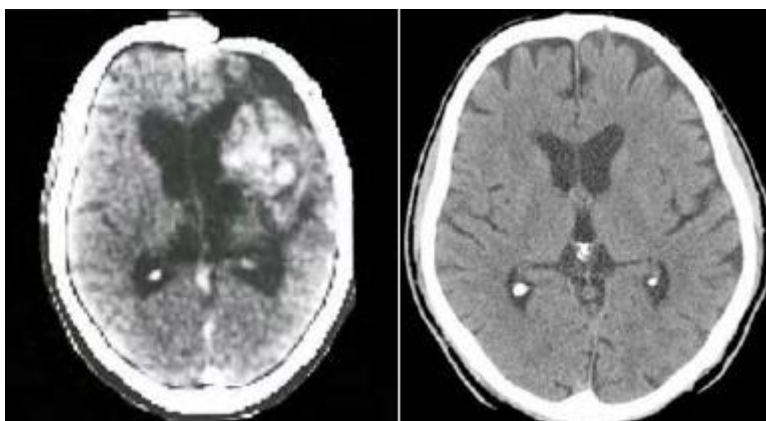


Figura1- Imagem de TC cerebral dos primeiros equipamentos, matriz_160x160, pixéis (esquerda). Imagem dos equipamentos atuais, matriz 512x512 (direita) (7).

I.1.2. Evolução da Tomografia Computorizada

Segundo os autores (Calzado A, Kalender A, Cierniak R,) (2,7,8) os avanços tecnológicos estão divididos em sete gerações.

Na primeira geração, o primeiro protótipo, apenas para estudo do crânio foi instalado em 1971. Em 1974, foi instalado o primeiro tomógrafo de corpo inteiro (2). Os primeiros sistemas de TC utilizavam um mecanismo de translação-rotação, onde o tubo de RX fazia rotações de um grau para realizar uma varredura. No máximo, eram executadas 180 projeções com uma duração de cinco a seis minutos para obtenção de uma imagem (7,8). A geometria utilizada era de raios paralelos, em feixes do tipo pencil beam, conforme figura 2 (9).

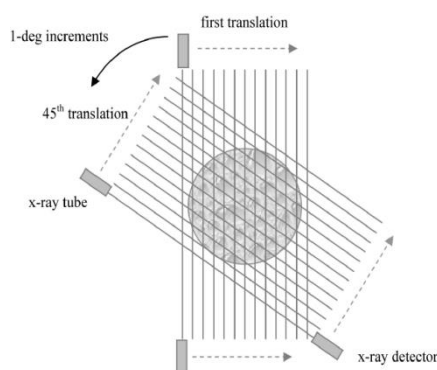


Figura 2- Geometria de primeira geração do equipamento de TC (9).

Os sistemas de segunda geração eram igualmente considerados de translação-rotação, contudo, tinham tipicamente trinta detectores. A sua geometria foi substituída por *fan beam*, isto é, um feixe em leque, com um pequeno ângulo de 10° , no máximo eram efetuadas 180 projeções, em cerca de dezoito a vinte segundos (redução num fator de quinze em comparação com os equipamentos de TC da 1ª geração). A grande desvantagem face à primeira geração é a existência de mais de um detector, o que origina mais radiação dispersa (2,7). A figura 3 (9) representa esquematicamente o princípio de funcionamento dos equipamentos de TC de 2ª geração (1,8).

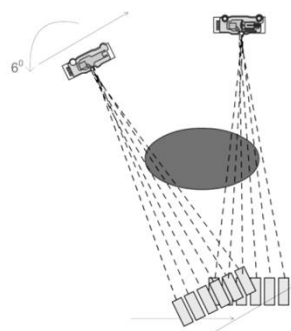


Figura 3-Geometria de segunda geração do equipamento de TC (9).

Na terceira geração houve eliminação do movimento de translação, surgindo o novo conceito de rotação-rotação. Verifica-se uma rotação de 360° quer do tubo de raios x quer dos canais de detecção, em torno do paciente, o que possibilitou a diminuição do tempo de aquisição. Por um lado, aumentou-se o número de canais de detecção para 250-800. A matriz de detetores descreve um arco aberto de modo a cobrir a região a examinar. A figura 4 (9) representa esquematicamente o princípio de funcionamento dos equipamentos de 3ª geração.

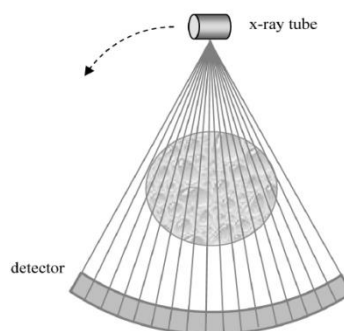


Figura 4- Geometria de Terceira geração do equipamento de TC (9).

A quarta geração, também chamada de rotação, surgiu para tentar eliminar o problema dos artefactos na imagem. Para conferir mais estabilidade, colocaram-se detetores imóveis, circularmente, completando 360°, havendo apenas movimento da ampola raios x. Logo, houve um aumento do número de canais de detecção para 600 a 4800 (7,8). Os tempos de aquisição por corte são da ordem do segundo, pois apenas

dependiam do tempo de rotação do tubo de raios x e da velocidade de transferência dos dados para o computador (7).

Comparativamente, é notório que a quarta geração é mais dispendiosa que a terceira, face ao número de detetores, o que levou ao fim da mesma surgindo mais tarde a TC multicorte, figura 5 (9).

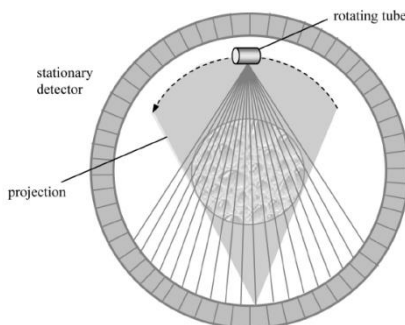


Figura 5- Geometria da quarta geração do equipamento de TC (9).

Na quinta geração os tomógrafos são conhecidos como ultra- rápidos ou de feixe de eletrões, uma vez que os tempos de rotação são da ordem de segundo, o que permite, por exemplo, efetuar estudos mais rigorosos da função cardíaca (1,9).

A sexta geração é conhecida normalmente por helicoidal, graças à tecnologia *slip ring* (2,7). Uma das principais vantagens prende-se com a modalidade sequencial, porque a ampola gira de forma contínua em torno do paciente (8). Conseguiram-se assim, tempos de rotação menores, dado que se eliminaram as limitações iniciais no final da aquisição de dados para cada corte, figura 6 (2).

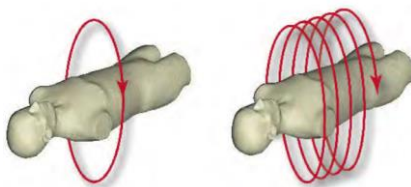


Figura 6- Geometria de aquisição axial e helicoidal, com trajeto do tubo em relação ao paciente (2).

Com a TC Helicoidal, nasce o conceito de Pitch que se define como a razão entre o deslocamento da mesa (T) e o produto da espessura da secção (S) pelo número (N) de secções adquiridas em simultâneo. Exemplo, uma rotação de 360° do tubo em um segundo, se a mesa de exame se deslocar a 10 mm por segundo e a espessura da imagem for de 10 mm, teremos um pitch de 1:1 para essa mesma velocidade de rotação do tubo.

Um pitch maior resulta em menor tempo de exame ou em maior área estudada para um mesmo tempo, fazendo com que haja uma redução na qualidade da imagem (8,10).

A 7ª geração designada de TC multicorte, desenvolvida por vários fabricantes a partir de 1998, veio permitir obter vários cortes por rotação (inicialmente, 2,4 cortes por rotação). Esta ultima geração de tomógrafos, recorre à tecnologia descrita anteriormente e apresenta elevada resolução temporal e espacial devido ao fato da sua tecnologia utilizar múltiplos detectores em forma de matriz segundo a direção do eixo do Z perpendicular ao plano axial, permitindo adquirir múltiplos cortes por rotação e com uma velocidade de rotação cada vez mas elevada. Na prática a TC multicorte é mais rápida, duas a três vezes que um scanner de um só corte, sendo também a capacidade de reconstrução e pós processamento superior à das gerações anteriores. A grande desvantagem deste equipamento em relação ao helicoidal de corte simples é o custo elevado do equipamento (8).

Os tomógrafos multicorte utilizam múltiplos detetores próximos entre si (em forma de matriz) segundo a direção do eixo Z (perpendicular ao plano axial), o que permite estudar volumes anatómicos de 10 mm ou 20mm em simultâneo, numa única rotação da *gantry* (11), representada a baixo na figura 7 (14).

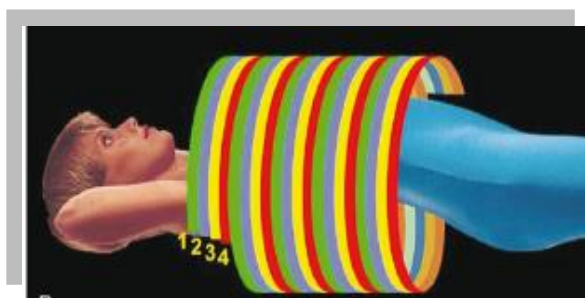


Figura 7: Princípio de aquisição de imagem em TC volumétrico, multicorte: rotação de 360° do tubo e dos detectores. A mesa movimenta-se no interior da Gantry.

I. 1.4. Princípios de aquisição e reconstrução de imagem

Nos finais de 1998, vários fabricantes de TC apresentaram uma nova tecnologia designada multicorte, inicialmente capazes de obter 2,4,cortes por rotação (14). Os atuais equipamentos de TC, são do tipo helicoidal com múltiplos canais de detetores (multislice) (2,9).

Basicamente estes equipamentos, apresentam no interior da gantry o tubo de raios x, o gerador de alta tensão e os detetores. Todo este conjunto gira 360° em torno do paciente para a aquisição de imagem. A radiação emitida pelo tubo de raios x é atenuada pelo corpo do paciente, a radiação que atravessa o paciente (emergente) é detetada e medida por detetores. Dos detetores sai informação analógica que se converte em sinal digital pelo conversor analógico digital (8,14), figura 8 (14).

Os valores digitais são utilizados para a reconstrução da imagem numa matriz. A matriz é formada por filas e colunas formando pequenos quadradinhos, denominados pixéis. Cada pixel é uma representação bidimensional de um corte. Os volumes de tecido tridimensionais denominam-se voxéis. Os voxéis têm profundidade, largura e altura. A profundidade está relacionada com a espessura de corte. A cada pixel corresponde um número de TC, proporcional ao grau de atenuação, a cada número de TC corresponde um tom de cinzento. A imagem de TC é assim formada por vários tons de cinzento ver figura 9 (14). Atualmente os equipamentos de TC utilizam normalmente matrizes 512x512 (2,9,14).

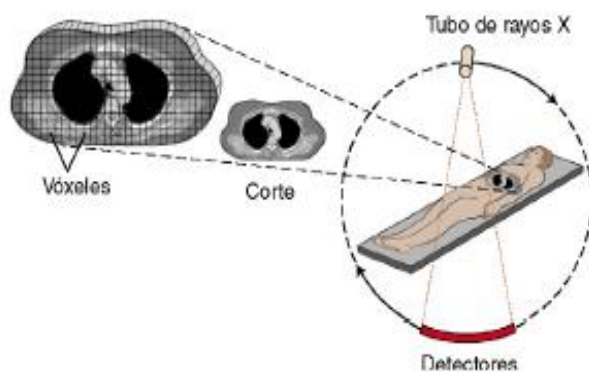


Figura 8- Princípio geral de aquisição e reconstrução: Aquisição conjunto ampola e detetores. Reconstrução, matriz: voxéis representação tridimensional, pixel representação bidimensional (14).

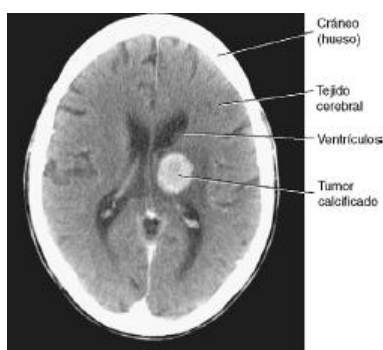


Figura 9- Corte de tecido cerebral: o liquor cefaloraquidiano apresenta menor atenuação dos voxels, surge com tom cinzento-escuro, em comparação com o osso, maior atenuação, surge a branco. Tumor calcificado surge em tom branco - acinzentado.

I.1.5. Escala Hounsfield.

O computador através de cálculos matemáticos, revela o grau de atenuação dos tecidos, denominado coeficiente de atenuação linear, de cada voxel.

Este grau de atenuação transforma-se numa escala numérica, designada número de TC ou unidades de Hounsfield.

Os equipamentos de TC estão calibrados de forma que, a escala de Hounsfield apresenta o valor **0** para a água. O osso tem valores de + 1000 até +3000 o ar apresenta valores de -1000 (4,7,12).

Em seguida apresenta-se na tabela 1 (12,14) o tipo de tecido e correspondente número de TC e tom de cinzento.

Tabela 1- Escala de Hounsfield

Tipo de tecido	Nº de TC	Tom cinzento
Osso cortical	+1000	Branco
Musculo	+50	Cinzento
Substancia branca	+45	Ligeiramente Cinzento
Substancia cinzenta	+40	Cinzento
Sangue	+50	Ligeiramente branco
Liquor cefalorraquidiano	+15	Cinzento intenso
Gordura	-100	Cinzento escuro
Pulmão	-200	Cinzento escuro a preto
Ar	-1000	preto

A amplitude de janela está relacionada com o intervalo de números de TC ou seja número de tons de cinzentos presentes na imagem. Uma janela ampla corresponde a um maior agrupamento de número de TC (escala ampla baixo contraste). Uma janela estreita permite elevado contraste, exemplo imagem de crânio figura 10 (7). O nível de janela está relacionado com o número de TC que está no centro da amplitude de janela (1).



Figura 10- Imagem de parênquima cerebral com janela estreita w150 / l 50

II. CAPITULO

Neste capítulo apresentamos os princípios de anatomia do sistema nervoso central, introdução ao estudo do sistema nervoso central, células nervosas, encéfalo, meninges e medula espinal.

II. 2. Introdução ao Estudo da Anatomia do Sistema Nervoso Central (SNC)

O sistema nervoso central é composto pelo encéfalo e medula espinal. O encéfalo ocupa a cavidade craniana e a medula espinal que se estende abaixo do encéfalo ficando protegida pela coluna vertebral, figura 11 (14). A medula espinal termina no cone medular ao nível de L1. O SNC tem como função detetar informação sensorial. Processa e responde à informação sensorial (integração), mantém a homeostasia, é o centro das atividades mentais controlando os movimentos do corpo através dos músculos esqueléticos (13).

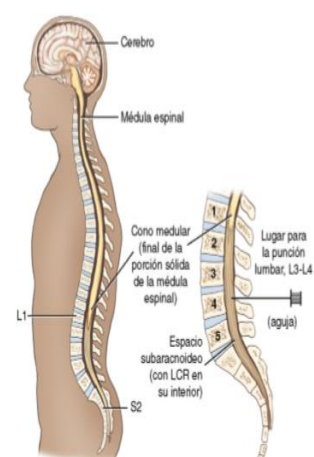


Figura 11- Sistema nervosa central, composto pelo encéfalo e medula espinal (14).

II. 2.1. Células nervosas

Os neurónios ou células nervosas são células especializadas do sistema nervoso que conduzem os impulsos eléctricos. Cada neurónio consiste num corpo celular, e dois tipos de prolongamentos dendríticos e axónios (14). O corpo celular neural contem o núcleo, o citoplasma o retículo endoplasmático rugoso, o aparelho de golgi, mitocôndrias, neurofilamentos e outros organitos. É o local primordial de síntese proteica.

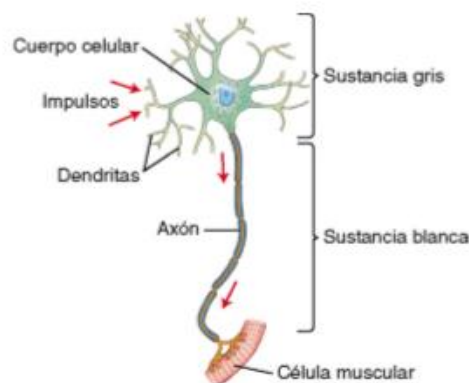


Figura 12- Células nervosas, conduz os impulsos nervosos através de axónio aos dendríticos (13).

Os dendritos são extensões citoplasmáticas curtas e ramificadas que saem do corpo celular. São células especializadas na recepção e transmissão de impulsos nervosos para o corpo celular. Os axônios são extensões citoplasmáticas que transmitem impulsos nervosos para outras células. Emergem de uma área alargada do corpo neural chamada cone de implantação, figura 12 (13).

Os dendritos e corpos celulares constituem a substância cinzenta, os axônios cobertos por mielina constituem a substância branca do encéfalo e medula espinal.

II. 2.2. Encéfalo

O encéfalo é constituído por quatro partes: tronco cerebral, cerebelo, diencefalo e cérebro figura 13 (14).

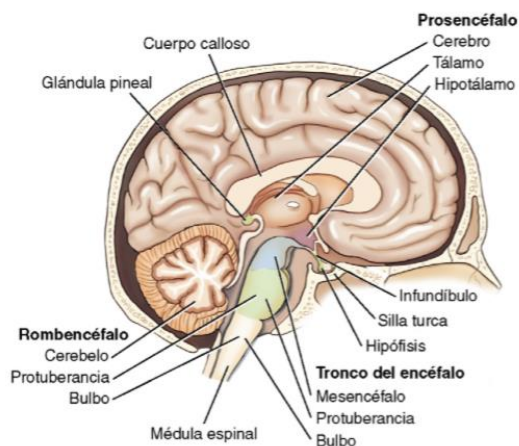


Figura 13- Divisão do encéfalo (14).

O tronco cerebral divide-se em: bulbo raquidiano, protuberância e mesencéfalo, figura 14 (15).

O Bulbo raquidiano com 3 cm de comprimento, apresenta-se em continuidade com a medula espinal, formado por feixes nervosos, denominadas pirâmides, controlam o movimento voluntário (musculo esquelético). Perto das extremidades inferiores das pirâmides os feixes nervosos cruzam, cada metade cerebral controla o lado oposto do corpo. Quer isto dizer que o hemisfério cerebral direito controla o lado esquerdo do corpo e o hemisfério cerebral esquerdo controla o lado direito. Por exemplo uma lesão do encéfalo à direita, o corpo será acometido na sua metade esquerda (13).

A Protuberância ou Ponte está situada acima do bulbo, e contém feixes nervosos ascendentes e descendentes e vários núcleos. Os núcleos pônticos regulam o sono e a respiração. Os nervos cranianos de V a IX emergem da protuberância (13).

O mesencéfalo apresenta-se como uma estrutura estreita e curta situada na porção superior do encéfalo. É atravessado pelo aqueduto cerebral. A parte do mesencefalo situada anteriormente ao aqueduto cerebral designa-se por pedúnculos cerebrais, a parte dorsal é designada por tecto do mesencefalo.



Figura 14- Tronco cerebral, com as três porções: bulbo, ponte e mesencéfalo (15).

O cerebelo encontra-se na parte dorsal do mesencéfalo e fica situado dorsalmente em relação ao bulbo e à protuberância, contribuindo para a formação do teto do IV ventrículo. A fossa cerebelosa do osso occipital está separada do lobo occipital por uma prega da dura - mater designada tenda do cerebelo. O cerebelo difere fundamentalmente do cérebro porque funciona sempre em nível involuntário e inconsciente, sendo a sua função exclusivamente motora responsável pelo equilíbrio e coordenação. Atua na correção das discrepâncias entre o movimento pretendido e o movimento efetivo (15).

O diencefalo localiza-se entre o tronco cerebral e o cérebro. É constituído pelo, tálamo, subtálamo, hipotálamo e epitálamo. Figura 15 (15).

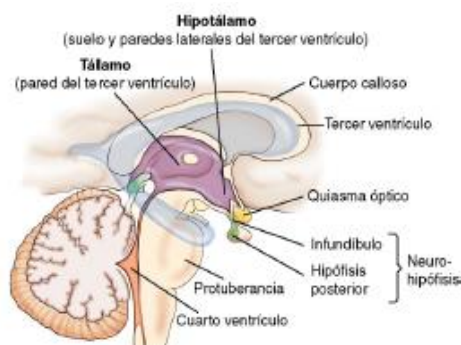


Figura 15- Diencefalo está composto pelo tálamo, subtálamo, hipotálamo e epitálamo (15)

O tálamo é a maior porção do diencefalo, estrutura par e oval, situada á cima do mesencefalo e inferior ao corpo caloso. É constituído por duas massas de substancia cinzenta que formam as paredes laterais do terceiro ventrículo. O tálamo é o centro onde se interpretam impulsos sensoriais como a dor, temperatura, tato emoções e memória (14).

O hipotálamo constitui a porção mais inferior do diencefalo, formando as paredes inferiores do terceiro ventrículo. Regula várias funções endócrinas como, o metabolismo, reprodução, resposta às agressões e produção de urina. A hipófise posterior (neuro – hipófise) liga-se ao hipotálamo através do infundíbulo, que por sua vez regula a temperatura corporal, fome, sede, saciedade, deglutição e emoções (13,15).

O subtálamo é uma pequena área abaixo do tálamo que controla as funções motoras.

O epitálamo situa-se acima e atrás do tálamo. Formado pelo núcleo da habénula que influência as emoções através do sentido do olfato e pela pineal ou epífise que controla o aparecimento da puberdade (15).

O cérebro encontra-se dividido em duas metades. A fenda inter-hemisférica divide o cérebro em hemisfério direito e esquerda. Na profundidade da fenda inter hemisférica encontra-se o corpo caloso, formado por fibras de substância branca dispostas transversalmente que conectam os dois hemisférios (14). Cada hemisfério encontra-se dividido em cinco lóbulos (figura 16 (14)): frontal, parietal, occipital,

temporal e lobo da insula. Os lobos frontais estão relacionados com o olfato, controle da motilidade voluntária, motivação, agressão e humor (13).

O lobo parietal é o principal centro de recepção e avaliação da informação sensorial com exceção do olfacto, ouvido e visão. No lobo occipital encontram-se os centros visuais. O lobo temporal recebe o estímulo olfativo e auditivo, implicado na memória, pensamento abstrato e capacidade de julgamento. O lóbulo da ínsula apresenta uma localização mais central (14).

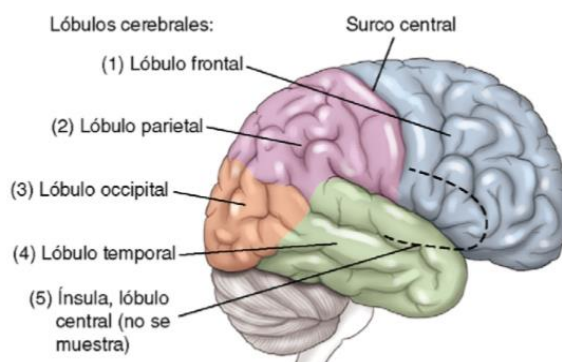


Figura 16- Localização dos lobulos (14)

A segunda maior estrutura de substância branca é o corpo caloso. Trata-se de uma faixa de fibras que conecta os hemisférios cerebrais direito e esquerdo profundamente no interior da fissura longitudinal.

A Substância cinzenta consiste numa fina camada externa situada nas dobras do córtex cerebral, constituída por dendritos e corpos celulares. Outros núcleos de substâncias cinzentas do encéfalo incluem estruturas encefálicas mais centrais, designadas de núcleos do cérebro ou gânglios da base, localizados profundamente dentro dos hemisférios cerebrais, tálamo e núcleo lenticular (14).

Radiologicamente na TC conseguimos distinguir substância branca de substância cinzenta, figura 17 (14).

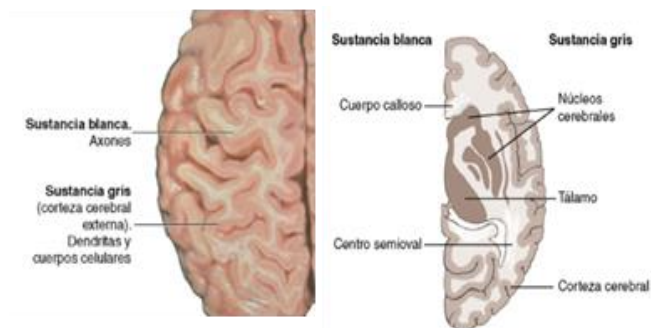


Figura 17- Substância branca e substância cinzenta (14).

II.2.3. Meninges e Líquido cefalorraquidiano

Encéfalo e medula espinal estão envolvidos por três membranas designadas, meninges. Do exterior para o interior: duramater, aracnóide e piamater, figura 18 (14). A duramater é a membrana mais externa, o seu nome significa dura, resistente, apresenta duas capas unidas entre si. A externa adere directamente ao osso, entre as duas capas nalguns pontos separam-se formando os seios venosos durais. A duramater forma três pregas durais, a foice do cérebro, tenda do cerebelo e foice do cérebro. A duramater é irrigada pela artéria meníngea média, ramo da artéria maxilar (15).

A aracnóide é a membrana situada entre a duramater e a piamater, é uma membrana média, muito elástica, forma uma rede semelhante a uma “teia de aranha”.

A piamater é a membrana mais interna, fina e altamente vascularizada, adere directamente ao encéfalo e medula espinal.

Entre estas membranas está o espaço epidural, o espaço subdural e o espaço subaracnoideu, tabela 2 (13).

O espaço epidural é um espaço virtual entre o osso e a duramater. Reveste internamente o crânio e o canal raquidiano. Na medula é composto por gordura e vasos sanguíneos.

O espaço subdural situa-se entre a duramater e a aracnóide, contém líquido e vasos sanguíneos. Sob a aracnóide encontra-se o espaço subaracnoideu, contém LCR que ajuda a proteger o encéfalo. (13).

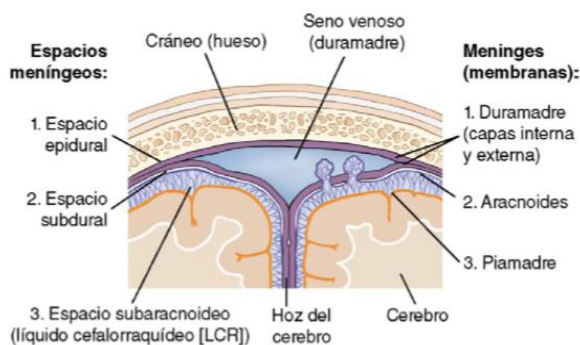


Figura 18- Espaços Meníngeos- epidural, subdural e subaracnóideo (15).

Tabela 2- Localização do espaço Meníngeo e respetivos nome (13).

Meninges	Nome do espaço
Entre Coluna/Crânio e Dura Mater	Epidural/Extradural
Entre Dura Mater e Aracnóide	Subdural
Entre Aracnóide e Pia Mater	Subaracnoideu

O líquido cefalorraquidiano (LCR) é produzido a partir do sangue nos plexos coróides de cada ventrículo. Desloca-se dos ventrículos laterais para o terceiro ventrículo e depois para o quarto ventrículo. A partir do quarto ventrículo, o LCR entra no espaço subaracnoideu através das cavidades Monro, e deixa o espaço

subaracnoideu através das granulações de Pacchioni, regressa ao sangue através dos seios duros (13).

O LCR é semelhante ao plasma, constitui a almofada protetora do SNC. São produzidas pelas células ependimárias dos ventrículos laterais 80% a 90% e os restantes produzido no III e IV ventrículo (15).

Os ventrículos laterais do cérebro estão em ligação com o terceiro ventrículo no diencéfalo pelos buracos de Monro. O terceiro ventrículo está ligado ao quarto ventrículo através do aqueduto de Sylvius, e o canal central da medula espinhal (virtual) está em conexão com o quarto ventrículo (13) (figura 19 (14)).

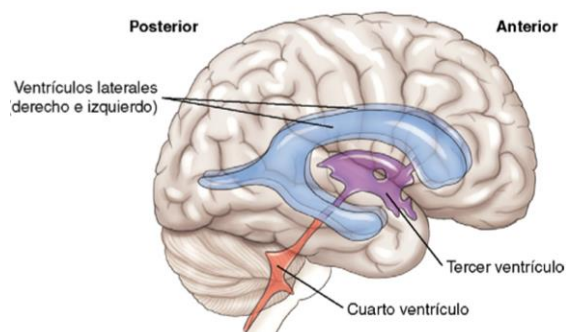


Figura 19 -Cavidades Ventriculares: ventrículos laterais, terceiro ventrículo e quarto ventrículos (14).

O LCR ao sair do quarto ventrículo, circunda pelo encéfalo e medula espinhal constituindo o espaço subaracnoideu e formando as cisternas subaracnoideias. Qualquer bloqueio ao longo da via transporta o LCR dos ventrículos para o espaço subaracnoideu podendo causar acumulação excessiva de LCR dentro dos ventrículos, levando á formação de uma hidrocefalia, figura 20 (14).

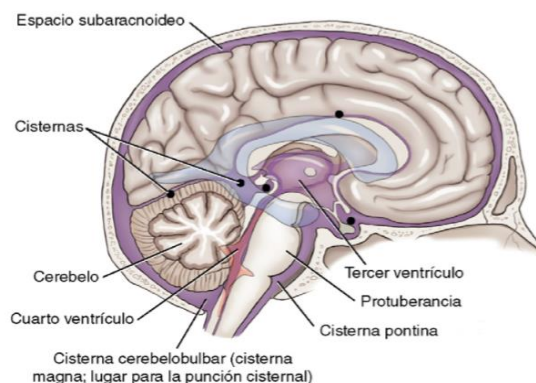


Figura 20 - Cisternas Subaracnoideias.

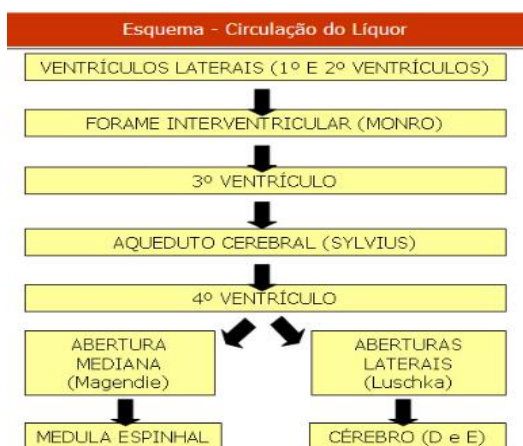


Figura 21-Esquema do trajeto da circulação do LCR

II.2.2.1. Resumo anatômico da medula espinhal

A coluna vertebral apresenta quatro curvaturas principais: cervical, torácica, lombar e Sacro - coccígea. As curvaturas anormais são a lordose (lombar), cifose (torácica), e escoliose (lateral).

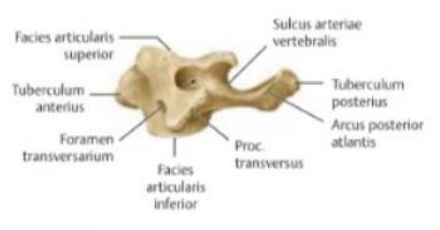
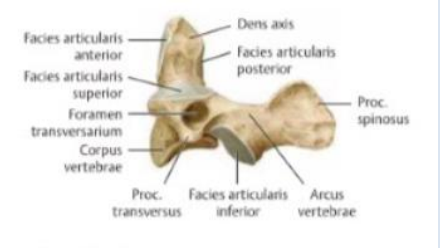
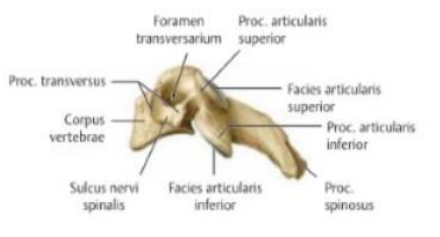
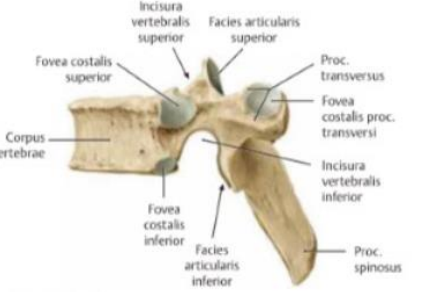
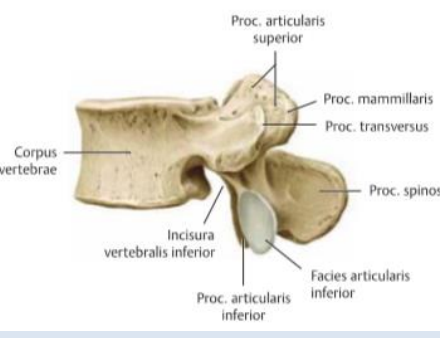
Situada na região posterior e mediana do tronco divide-se em 4 porções de 33 ou 34 vértebras, representada na figura 22 (13).

Sendo, Cervical (7), Torácica ou dorsal (12), Lombar (5) e Sacro - coccígea (5 sagradas / 4 ou 5 coccígeas (soldadas) – cóccix) (17). Na tabela 3 apresentamos descrições típicas das vertebrae (13).



Figura 22- Coluna vertebral

Tabela 3- Descrição típicas das vértebras

	DESCRIÇÃO DAS VERTEBRAS TÍPICAS	TIPO DE VERTEBRA
COLUNA CERVICAL	C I (ATLAS) - Não tem corpo substituída pela apófise odontóideia que encaixa no Áxis; Só tem o arco anterior e posterior.	  
	D VI - Apófises espinhosas longas e finas que se dirige-se para baixo; Apófises transversas compridas	
	L V - Corpos largos e espessos, e as apófises espinhosas e transversas são fortes e retangulares; Apófises articulares superiores estão “viradas” uma para a outra; Apófises articulares inferiores viram-se externamente.	

A medula é formada por substância branca periférica e substância cinzenta central. A substância branca está organizada em cordões, que se dividem em fascículos ou feixes nervosos, transportam potenciais de ação para o encéfalo e está organizada em cordões anterior, posterior e lateral (13), esquematizada na figura 23 (15).

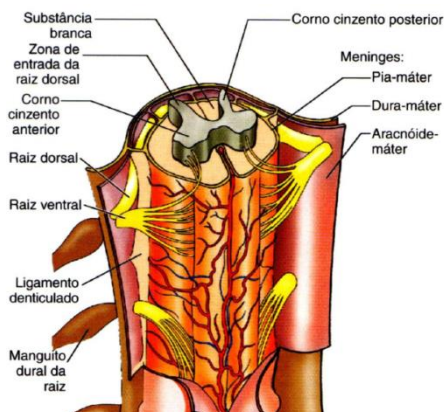


Figura 23- Meninges da Medula Espinhal (15).

A substância cinzenta divide-se em cornos dorsais, ventrais e laterais:

- Dorsais (posterior) contêm corpos celulares de axónios sensitivos que sinapsam com neurónios de associação;
- Ventrais (anterior) contêm corpos celulares neuronais de neurónios somáticos motores;
- Laterais contêm os corpos celulares neuronais dos neurónios autonómicos.

As comissuras cinzentas e brancas colocam em ligação as duas metades da medula espinhal. A raiz dorsal transporta o estímulo sensorial para a medula espinhal e a raiz ventral transporta o estímulo motor para fora da medula espinhal, figura 24 (13). Nestas duas metades da medula, (cada corno dá origem a radicélos. Estes radicélos dão origem à raiz posterior e anterior originando o gânglio da raiz). O sulco anterior e posterior separam as duas metades da medula (13).

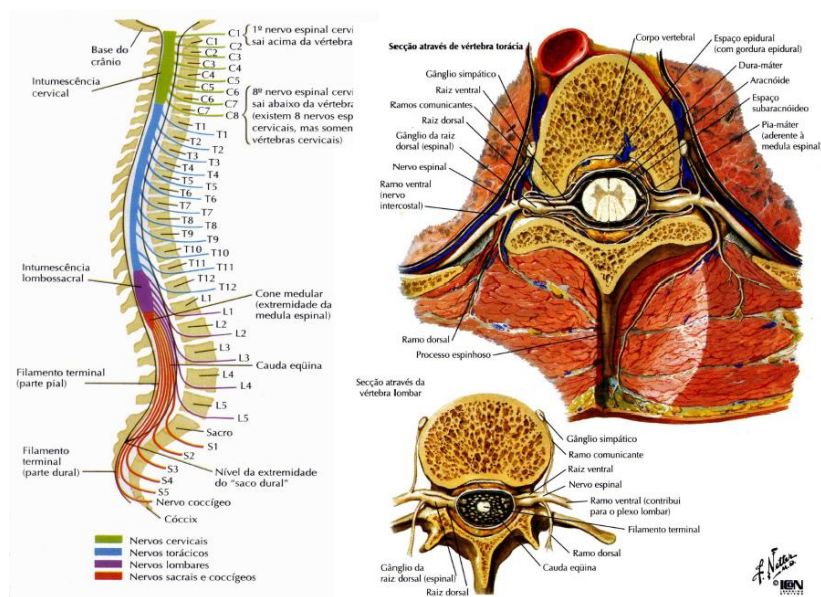


Figura 24- Secção transversal da medula espinhal através da vertebra torácica (15)

II.2.2.2. Principal patologia traumática associada aos traumatismos crânio encefálicos

Os traumatismos crânio encefálicos, desde sempre constituíram situações geradoras de alguma ansiedade nos elementos das equipas de urgência, dada a frequência e gravidade das implicações clínica e médico-legais. A TC veio revolucionar o estudo da patologia crânio-encefálica e constituindo hoje um elemento de grande segurança na avaliação dos traumatizados cranianos (18,19). De acordo com a ata médica portuguesa (20) as principais lesões traumáticas são: Hematomas epidurais, Hematoma subdural, Hemorragia Subaracnóideia, Hematoma intraventricular, Hematoma intraparenquimatoso e lesão axonal difusa.

A contusão, resulta de hemorragia subpial e de edema associado estando presente em 31% dos casos dos traumatismos cranianos. Localiza-se sobretudo nas áreas que contactam com a superfície óssea craniana. Os defeitos neurológicos resultantes dependem da área afectada, podendo causar efeito de massa significativo devido ao edema ou à ocorrência de hemorragia, da qual pode resultar o hematoma (19,21).

Os hematomas epidurais localizam-se entre a dura-máter e a tábua interna do osso craniano. Apresentam uma forma biconvexa elíptica (devido à forte aderência entre

as duas camadas) (22). Este hematoma é tipicamente causado por um trauma agudo no crânio que rompe a artéria meníngea média (23). Ocorre em 1-2% dos traumatismos crânio encefálicos e corresponde a 5-15% das lesões cranianas fatais, sendo o mais comum em pessoas com menos de 50 anos prevalecem em idade pediátrica, devido à vascularização dural e intradiplóica abundante. Este hematoma está frequentemente associado a fraturas cranianas que provocam laceração dos vasos durais, sendo o exemplo clássico a laceração da artéria meníngea média após fratura temporo-parietal (20).

O Hematoma subdural localiza-se no espaço virtual existente entre a pia-máter e a dura-máter e resulta de um movimento rotacional do cérebro que lesiona as veias tributárias do seio sagital superior na sua porção subdural (19). O hematoma subdural agudo ocorre entre a superfície do cérebro e a dura-máter. Este hematoma geralmente é causado por traumatismo decorrente de aceleração e desaceleração em altas velocidades (22). Ocorre sobretudo devido a rotura das veias durais. Podem ser classificados como: **agudos**, compostos por coágulo de sangue nas primeiras 48 horas; **subagudos**, compostos por sangue e fluido entre 2-14 dias; **crónicos**, compostos por fluido, superior a 14 dias.

A hemorragia subaracnóideia (HSA) ocorre no espaço subaracnoideu. A hemorragia corresponde ao extravasamento de sangue para este espaço, sendo na grande maioria dos episódios de origem arterial. Manifesta-se através de cefaleias súbitas e intensas, vômitos, mal-estar geral, perda do nível de consciência ou em casos mais graves, a morte (18). Resulta da rotura de vasos para as cisternas do espaço subaracnoideu, ocorrendo em 33% dos casos de traumatismo crânio-encefálico (TCE) grave e correlaciona-se com grave prognóstico neurológico (21).

Os hematomas intraparenquimatosos são lesões traumáticas extremamente frequentes. Podem ocorrer por golpe ou contragolpe através do choque da massa encefálica e a sua localização mais habitual, é nas regiões frontotemporais. Estas lesões podem aparecer no decurso da evolução de contusões inicialmente edematosas, sendo também normal sofrerem agravamento durante a primeira semana

(20). Corresponde a 20% dos hematomas intracranianos pós-traumáticos, sendo múltiplos e associados a contusões em 20% dos casos (21).

A Lesão axonal difusa é a lesão mais comum associada ao TCE. Ocorre por tensão e estiramento axonal por forças de aceleração angular e rotacional podendo resultar num déficit neurológico major, apesar da inexistência de volumosas lesões hemorrágicas. Na TC são visíveis hemorragias punctiformes resultantes da ruptura de pequenos vasos, em regiões que sofrem forças de aceleração máximas como no corpo caloso, núcleos da base ou tronco cerebral (20).

II.2.2.3. Traumatismo Vertebro- Medular

O traumatismo vertebro-medular é a principal causa de morte na faixa etária entre os 35 - 44 anos nos países desenvolvidos, 14% destes traumatismos são anos de vida perdidos e 10% levam à morte (31).

A identificação de lesões na coluna vertebral durante a avaliação inicial do trauma constituem um desafio, pois os pacientes muitas vezes têm um nível reduzido de consciência devido a outras lesões ou estão sob a influência de sedativos e / ou medicação analgésica. A detecção precoce de lesões na coluna vertebral no departamento de emergência é importante, a fim de dar início a novos testes de diagnóstico e tratamento para evitar lesões adicionais na coluna vertebral (29,30,31). Basicamente “na rotina clínica” as fraturas podem ser classificadas na sua morfologia em forma bicôncava ou por compressão “esmagada”.

A tomografia computadorizada fornece respostas a algumas das questões-chave na gestão de pacientes com trauma medular (fratura estável ou instável; fratura recente ou antiga; fratura com características benignas ou malignas) (33).

As fraturas da coluna cervical correspondem a um terço de todas as fraturas da coluna vertebral.

De seguida, apresenta-se fratura com luxação das facetas cervicais, em consequência de um mecanismo tipo tração-flexão, fratura mais frequente, podendo ser unilateral ou bilateral (36). Figura 25 (32).

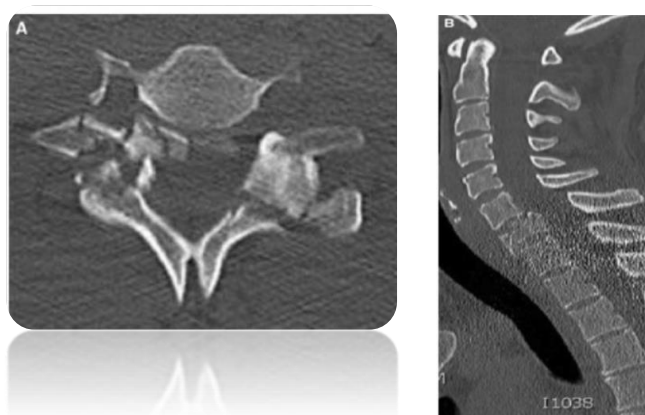


Figura 25- Imagem de TC onde se visualiza fratura com luxação da coluna cervical ao nível de (C7). Corte axial (esquerda) e reformatação sagital (direita).

As fratura de coluna dorsal mais frequente são por compressão. Apresentamos na figura 26 (34) uma fratura por compressão em cunha ao nível de T5 com envolvimento do corpo vertebral (34).

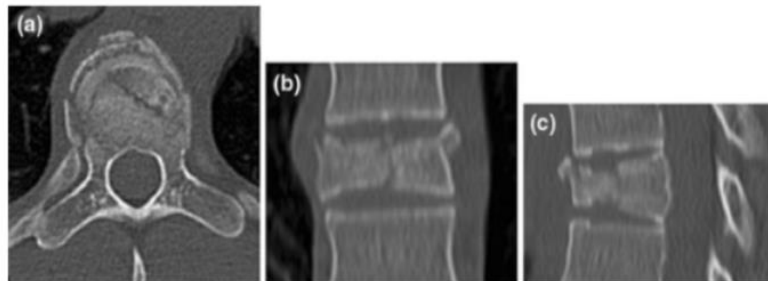


Figura 26- Imagens de TC da coluna Dorsal com fratura do T5, corte axial(a) e reformatação coronal (b) e sagital (c) (34).

Também a fratura por compressão é mais frequente no seguimento lombar. Estas lesões ocorrem principalmente após queda e acidentes de viação. A maioria das fraturas deste tipo ocorrem na transição dorso-lombar (D11 - L2), devido a vulnerabilidade desta região. A imagem de TC permite avaliar se existe ou não comprometimento do canal vertebral por fragmento ósseo projetado para o seu interior e a presença ou ausência da fratura das lâminas (37).



Figura 27- Corte axial de TC demonstrando fratura por compressão da última vértebra dorsal e fratura da lâmina esquerda (37).

III. CAPITULO

III.3. Descrição do Serviço de Radiologia do Hospital de São José

O serviço de Radiologia do HSJ encontra-se no piso 0 numa zona central em relação ao hospital e perto do serviço de urgência, facilitando deste modo o acesso aos utentes.

O Serviço de radiologia está dividido fisicamente em radiologia de urgência e radiologia central. A radiologia de urgência conta com duas salas de radiologia convencional com sistema digital de ecrãs de fósforo (IPs) e uma sala de radiologia digital direta incorporada no serviço de urgência, junto ao Serviço de Observação (SO) destinada ao doente traumatizado.

A radiologia central é constituída por duas salas radiologia convencional com sistema digital de ecrãs de fósforo (IPs), uma sala para exames contrastados (sistema híbrido podendo funcionar em sistema digital de ecrãs de fósforo (IPs) ou em digital direto), uma sala de mamografia, uma sala de ortopantomografia, duas salas de ecografia, duas salas de angiografia e uma sala de ressonância magnética. Relativamente à tomografia computadorizada existem dois equipamentos, um equipamento de 64 cortes e um de 16 cortes, da General Electric (GE).

O estágio foi realizado no equipamento de 16 cortes, designado TC 2. Este equipamento tem acesso privilegiado à sala de espera, sendo deste modo facilitador para a entrada de doentes politraumatizados.

A sala de TC é ampla, bem iluminada e ventilada com portas largas para entrada e saída de macas, com mesa de apoio para injetáveis, um carro de emergência, um armário como suporte de apoio a material de ajuda ao posicionamento do paciente, um injetor automático e o gerador de Raios X.

Dentro da sala existe ainda um vestiário e um WC.

III.3.1. Principais características do equipamento de TC utilizado no estágio

O equipamento de TC de marca *General Electric Company* (GE) ®, tem as seguintes especificações:

- Modelo *BrightSpeed*
- Tensão máxima 140 Kilovoltagem (kV)
- Intensidade máxima 350 milampragem (mAs)
- 16 Cortes



Figura 28- Equipamento de TC 2 do Hospital de São José

Uma das principais características dos equipamentos multicorte está relacionada com os detetores, assim descrevemos as principais características do sistema de detectores. Este equipamento, tem um sistema de varrimento que utiliza 16 células, cada uma com 0,625 mm de largura dispostas lado a lado ao longo do eixo Z. A matriz híbrida apresenta um conjunto de 16 células, está dividida em duas áreas, uma de 10 mm dividida em 16 células de 0,625 milímetros (mm). Na região central apresenta dois conjuntos de quatro associações de 5 mm cada um, dividido em 4 células de 1,25 mm nas regiões contíguas (laterais) à central, permitindo múltiplas geometrias de aquisição (7), como podemos observar na figura 29 (9).

Permite ainda, obter 16 cortes por rotação com colimação principal de $16 \times 0,625$ mm e $16 \times 1,25$ mm. Além disso, permite realizar as seguintes combinações de colimação: $2 \times 0,63$, $1 \times 1,25$, 1×5 , $4 \times 3,75$, $8 \times 1,25$ e $8 \times 2,5$ modos de corte disponíveis (9).

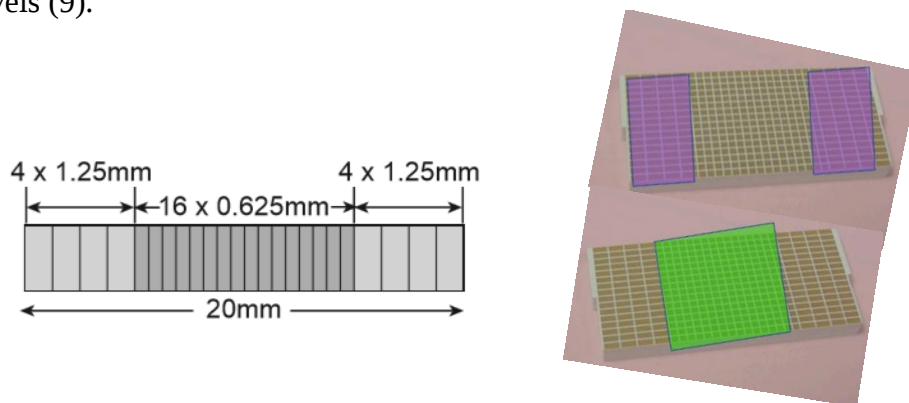


Figura 29- Organização dos detectores do equipamento utilizado no estágio (9).

III.3.2. Atividades desenvolvidas no decorrer do estágio

No período de tempo em que decorreu o estágio (Março a Maio), foi possível assistir e colaborar na execução de vários exames (176), perceber e relacionar as principais patologias associadas a traumatismo crânio encefálico e vertebro – medular, conforme expresso na tabela 4.

Tabela 4- Exames de Tomografia Computorizada Visualizados no Estágio

Tipo de exame	Número de exames
Crânio – Encefálico	83
Coluna Cervical/ Torácica/ Lombar	48
Face -Seios Perinasais, ouvido, orbita	45

Descrevemos as atividades realizadas e o seu desenvolvimento ao longo do tempo, de forma a perceber a dinâmica do estágio.

Normalmente o doente politraumatizado dá entrada na sala de trauma do serviço de urgência onde é observado, segundo o protocolo ABCDE de trauma: A – (Airway) – Vias aéreas e controle da coluna cervical; B – (Breathing) – Respiração e Ventilação; C – (Circulation) – Circulação com controle de hemorragia; D – (Disability) – Exame neurológico sumário; E – (Exposure) – Exposição com controle da hipotermia, (avaliação inicial, identificar lesões que colocam em risco a vida do doente).

Uma vez estabilizado o doente, são realizados exames radiológicos. O Técnico de Radiologia na sala de TC tem acesso a estes exames, informação importante sobretudo para exames dirigidos à coluna vertebral que antecedem o exame de TC.



Figura 30- Sala de trauma do serviço de urgência do HSJ

De seguida o técnico de radiologia (TR) de serviço na TC é informado da existência do doente politraumatizado, tipo de exame a realizar, assim como do seu estado de gravidade tendo muitas vezes como referência a escala de coma de Glasgow (escala neurológica que permite avaliar o nível de consciência do doente que tenha sofrido traumatismo craniano).

Deste modo o TR realiza uma série de procedimentos para que a sala esteja preparada para a receção do politraumatizado.

Principais aspetos a destacar: sala disponível, sistema de ventilação e monitorização organizado, imagens disponíveis em *raw data*, injector automático preparado. De um modo geral o doente chega em plano duro, em caso de suspeita de trauma da coluna vertebral, ou em maca, acompanhado de Assistente Operacional (AO), enfermeiro, médico dependendo o seu estado de gravidade.



Figura 31-Topografia de coluna vertebral, onde se visualizam interposições de eléktodos que causam artefactos nas imagens.

O Técnico de Radiologia deve dirigir todo o processo de posicionamento do doente de forma a que este fique o mais corretamente posicionado em virtude da sua condição clínica. O Técnico de Radiologia deve assegurar a mínima interposição de dispositivos (eléktodos, fios de eléktodos, seringas infusoras, tubos de drenagens) que possam causar artefactos que prejudicam a qualidade de imagem.

O Técnico de Radiologia deve possuir não só competências técnicas relacionadas com os procedimentos de assépcia, segurança, proteção radiológica, protocolos otimizados, mas também competências interrelacionais e aptidão no posicionamento, de forma a assegurar imagens de boa qualidade, contribuindo para uma maior acuidade diagnóstica, garantindo assim uma prestação de cuidados mais eficaz e eficiente.

Descrevem-se de forma pormenorizada os procedimentos técnicos para os diferentes exames mais realizados: Crânio, Face, Coluna Cervical, Coluna Dorsal e Coluna Lombar.

III.3.3. Procedimentos, protocolos e casos clínicos

Nos doentes para exames de crânio transportados em plano duro, onde não é utilizado o suporte de crânio existem dificuldades no correto posicionamento. O próprio plano duro provoca uma certa atenuação do feixe de raios x, conduzindo a uma imagem com muito ruído “grão” prejudicando a qualidade da imagem. Podemos visualizar essa diferencia na figura 32 e 33.

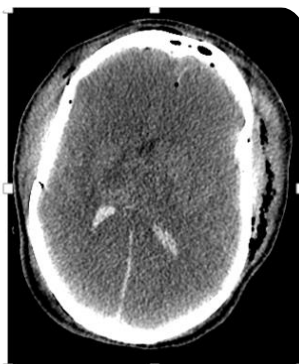


Figura 32- Imagem com muito ruído “grão” devido a presença de plano duro

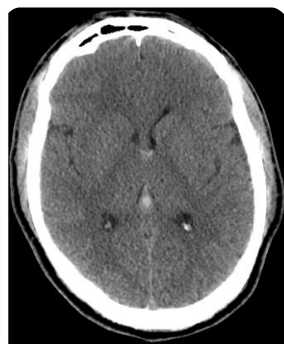


Figura 33- Imagem adquirida a 5mm, melhor resolução

Em caso de doente pouco colaborante, realiza-se uma aquisição helicoidal em 0,625 cortes muito finos o que leva a uma diminuição do tempo de aquisição no entanto a um aumento de ruído na imagem. A partir destes cortes realizam-se reformatações axiais, sagitais e coronais.

Assim sendo, dependendo do estado do doente começa por posicionar -se o paciente em decúbito dorsal, cabeça no suporte de crânio apropriado, tendo em conta a condição clínica. De acordo com o grau de colaboração o doente é instruído a não mexer a cabeça durante o exame. Na centragem a luz de alinhamento longitudinal deve estar medio sagital do doente, e a luz de alinhamento transversal deve estar centrada ao nível do acantion.

É realizado o topograma, de seguida programam -se os cortes orientados segundo o plano orbito meatal, desde a base do crânio até ao vértex.

Tabela 5- Protocolo sugerido para Exame de Crânio

Tipo de Aquisição	TH (mm)	Intervalo (mm)	FOV (mm)	KV	mAs	Filtro de aquisição	Janela/ Nível	Tempo aquisição para este exame
Sequencial Recon 1	5	5	250	120	300	Standard	250/50	15 Segundo
Recon 2	5	5	250	120	300	Bone	2500/500	
Recon 3	0,625	0,625	250	120	300	Soft	250/50	

De seguida apresentamos as principais lesões traumáticas crânio encefálico observadas durante o período de estágio.

1º Caso- Paciente do sexo masculino, 42 anos de idade, raça caucasiana, com informação clínica: queda de 3 metros de altura. A TC revelou hematoma subdural agudo, de localização fronto - temporo - parietal á esquerda e hematoma inter-hemisférico do predomínio esquerdo com efeito de massa sobre o parênquima cerebral, e desvios de estruturas da linha média. Para uma maior perceção da imagem em estudo realizaram-se reformatações axiais de 3 mm e reformatação coronal onde visualiza o hematoma tentorial de predomínio a esquerda. Figuras 34.

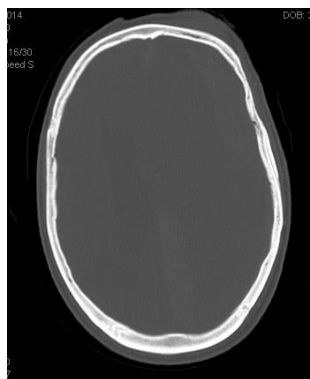


Figura 34 (a)- Janela óssea com visualização de sinais de fratura.

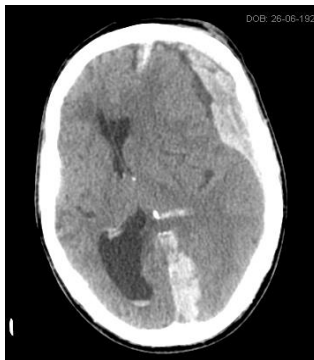


Figura 34 (b) - Imagem do parênquima cerebral com hematoma subdural agudo a esquerda



Figura 34©- Reformatação coronal para melhor percepção do hematoma

2º Caso - paciente do sexo masculino, 78 anos de idade, raça caucasiana, com informação clínica de TCE, com ponto de aplicação occipital. Neste caso realizou-se uma aquisição volumétrica com cortes finos de 0,625 mm, com algoritmo “Bone” e “Standard”, FOV ajustado à estrutura. O exame revelou, fratura occipital, sem compromisso de parênquima encefálico. Figura 35.

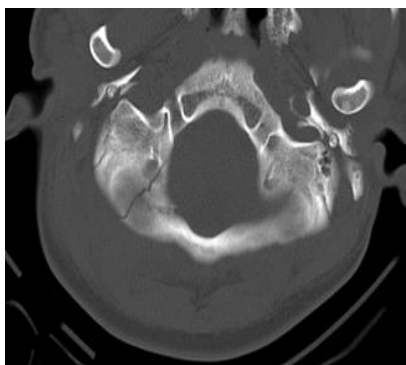


Figura 35- Janela óssea com visualização de fratura occipital direita. O exame é completado com imagem 3D em VolumRendering para melhor percepção da

3º Caso - Paciente do sexo masculino, com 84 anos de idade, raça caucasiana, com informação clínica de TCE . A TC mostrou hematoma epidural, temporo – parietal-occipital direito com desvio da linha média. Hematoma epidural de morfologia característico em forma de “meia lua”. Figura 36.

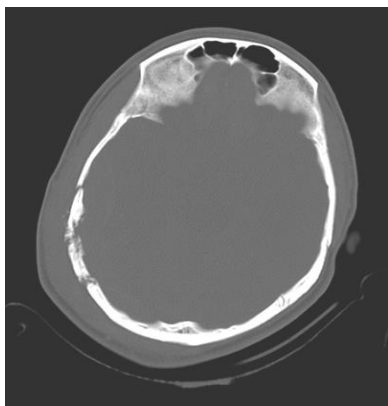


Figura 36 (a)- Janela de osso onde visualiza-se fratura temporo – parietal- occipital a direita.

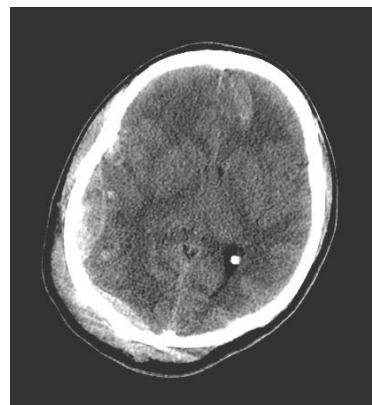


Figura 36 (b) - Imagem de TC de aquisição axial, onde observa-se Hematoma Epidural, de morfologia de “meia lua”.

4º Caso - Paciente do sexo feminino, 55 anos de idade, com informação clínica TCE. A TC revelou uma lesão com fractura ao nível da arcada zigomática esquerda, pequeno foco de contusão da órbita esquerda (OE) e fratura do côndilo mandibular direito com luxação da articulação temporo – mandibular. Figura 37.



Figura 37- Imagem de TC com foco de contusão da OE e lesão fraturaria ao nível da arcada zigomática.

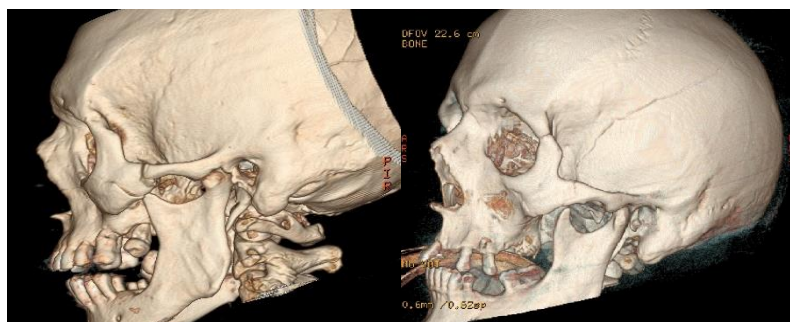


Figura 38- Imagem de TC com fratura do côndilo mandibular direito com luxação.

5º Caso- Este caso reporta a um paciente do sexo masculino, com 67 anos de idade, com informação clínica atropelamento com TCE. A TC identificou uma lesão, hematoma intraparenquimatoso com ruptura de pequenos vasos localizado na região temporal e frontal do lado esquerdo. Figura 39.

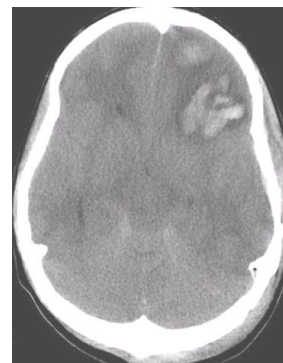


Figura 39- Imagem de TC onde visualiza-se hematoma intraparenquimatoso frontal a esquerda.

No exame de face o paciente em decúbito dorsal, crânio caudal “Head First” executa topograma de seguida, a programação dos cortes segue a linha de palato duro e é feita aquisição a partir da face inferior do palato duro até a face superior do seio frontal.

Tabela 6- Protocolo de aquisição sugerido para Exame de Face

Tipo de Aquisição	TH (mm)	Intervalo (mm)	FOV (mm)	KV	mAs	Filtro de aquisição	Janela/ Nível	Tempo de aquisição para este exame
Helicoidal Recon 1	0.625	0.625	220	120	300	Standard	250/50	17 Segundos
Recon 2	0.625	0.625	220	120	300	Bone	2500/500	
Recon 3	0,625	0,625	220	120	300	Soft	250/50	

6º Caso - Doente do sexo masculino, 75 anos de idade, vítima de acidente de viação, com informação clínica de traumatismo facial. Realizou-se exame de TC com aquisição em cortes 0.625 em algoritmo de “standard” e “bone”, reformatações em três planos (axial, coronal, sagital) e em 3D volume rendering. Traço de fratura ao nível do maxilar esquerdo. Figura 40.

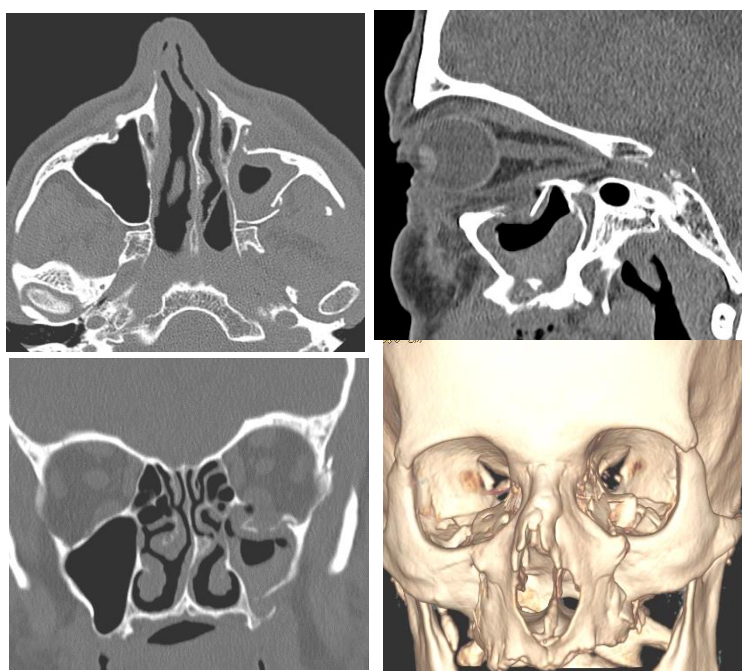


Figura 40- Imagem de TC com fratura do maxilar esquerdo, corte axial à direita (superior) e reformatação coronal (inferior), sagital à esquerda (superior) e 3D volume rendering (inferior).

No estudo da coluna cervical, a programação dos cortes segue a orientação do plano com inclinação paralela ao disco ou perpendicular ao traço de fratura. Doente em decúbito dorsal “Head First” realiza-se topograma 300 mm e aquisição de imagem em cortes axiais finos.

Tabela 7- Protocolo de aquisição sugerido para Exame de Cervical

Tipo de Aquisição	TH (mm)	Intervalo (mm)	FOV (mm)	KV	mAs	Filtro de aquisição	Janela/ Nível	Tempo de aquisição para este exame
Helicoidal Recon 1	0.625	0.625	140	120	350	Standard	250/50	17 Segundo
Recon 2	0.625	0.625	140	120	350	Bone	2500/500	
Recon 3								

7º Caso - Doente de sexo feminino, 29 anos de idade, raça caucasiana, vítima de queda na escola durante aula de educação física, resultando traumatismo da coluna cervical. A TC revelou fratura com luxação ao nível C6-C7. Aquisição com cortes finos 0,625mm verificamos má definição do canal medular nomeadamente a partir de c6 “artefactos de endurecimento do feixe” devido a interposição da cintura escapular. Com reformatações sagital e em 3D volume rendering, para melhor estudo. Figura 41.

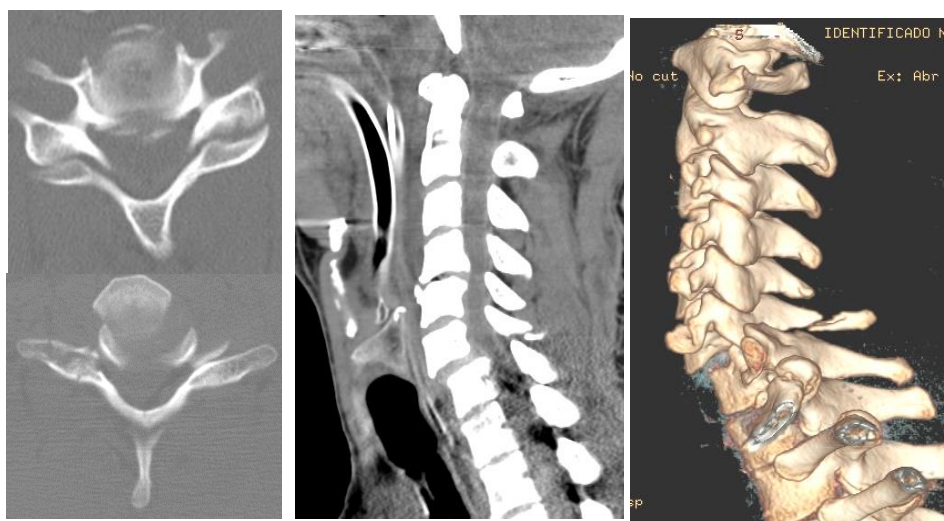


Figura 41- Imagem de TC da coluna cervical com fratura de luxação ao nível de (C6/C7)

No estudo da coluna dorsal e lombar programam -se cortes que seguem a orientação do plano com inclinação paralela ao disco ou perpendicular ao traço de fratura. O doente é posicionado em decúbito dorsal, crânio caudal “Head First” ou caudo craniana “Feet First” com joelhos apoiado na almofada para diminuir a lordose. Executa o topograma 500 mm de perfil da coluna lombar, a seguir a aquisição volumétrica. Na aquisição os cortes são perpendicular ao eixo do corte a estudar. Depois da aquisição são realizadas reformatação 3mm axial, sagital, coronal e 3D volume rendering.

Tabela 8- Protocolo de aquisição sugerido para Exame da coluna Torácica / Lombar

Tipo de Aquisição	TH (mm)	Intervalo (mm)	FOV (mm)	KV	mAs	Filtro de aquisição	Janela/ Nível	Tempo de aquisição para este exame
Helicoidal	1.25	1.25	160	120	300	Standard	250/50	12 Seg.
Recon 1								
Recon 2	1.25	1.25	160	120	300	Bone	2500/500	
Recon 3								

8º Caso - Este caso reporta a uma paciente do sexo feminino, com 82 anos de idade, raça caucasiana, que sofreu um traumatismo da região dorsal. A TC dirigida à coluna dorsal revelaram fratura de D12 de provável natureza osteoporótica com deformação somática cuneiforme do vértice anterior. No corte axial verificou-se compromisso da face anterior do corpo vertebral D12. A reformatação sagital permite uma melhor visualização da parte posterior da vertebra com canal medular e o 3D volume rendering, permite verificar redução da altura da plataforma de D12. Figura 42.



Figura 42- Imagem de TC da coluna Dorsal com fratura de D12.

9º Caso - Paciente do sexo feminino, com 68 anos de idade, vítima de queda no domicílio, com traumatismo da coluna lombar. A TC revelou fratura de L2 com compromisso do canal medular. A reformatação coronal, coloca em evidência a redução de altura do corpo vertebral e o compromisso do canal medular a nível de L2. Reformatação sagital coloca em evidência o compromisso do canal medular por recorde da parede posterior e 3D volume rendering permite melhor apreciação da morfologia dos corpos vertebral. Figura 43.

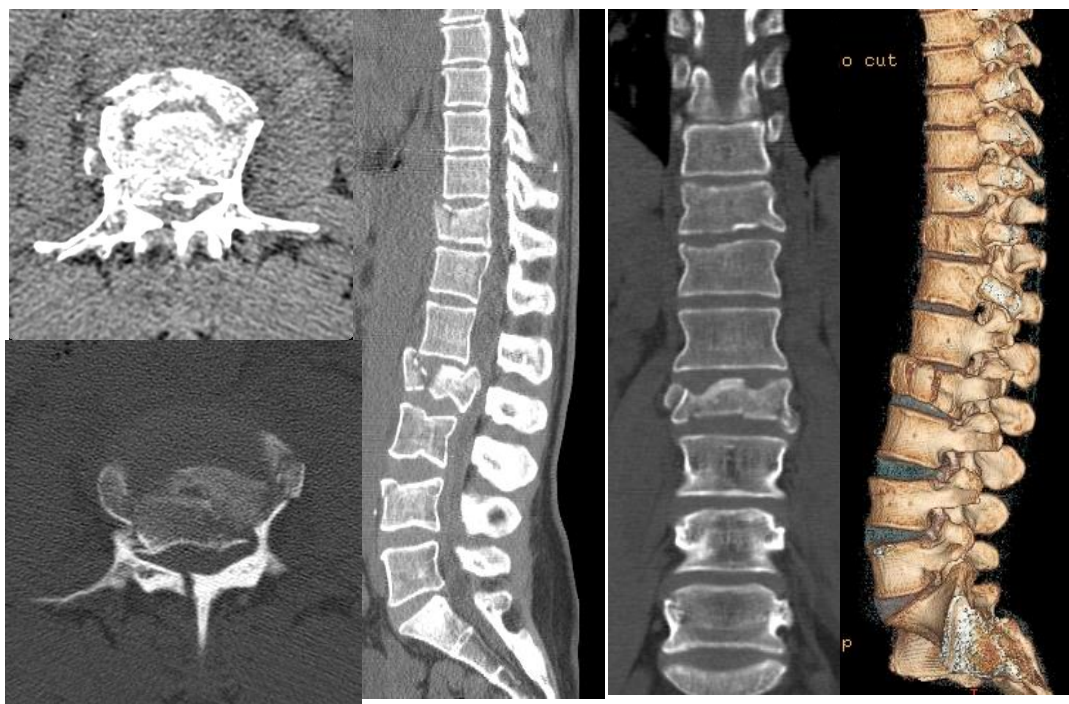


Figura 43- Imagem de TC de coluna Lombar com traumatismo a nível de L2. Corte axial com reformatação axial, coronal, sagital e 3D volume rendering.

IV.CAPITULO

IV.4. Análise Crítica

A realização do estágio foi essencial e indispensável para desenvolver a competência técnica e interpessoal. Foi indiscutivelmente, o estágio que proporcionou refletir, intervir e desenvolver competências. Competências essas, adquiridas no acompanhamento e execução de exames de TC com supervisão do orientador bem como de outros profissionais – Técnicos de Radiologia, que com os seus conhecimentos, experiência, dedicação e empenho, se revelaram uma mas valia neste percurso de aprendizagem.

Este relatório permitiu refletir sobre as atividades desenvolvidas no decorrer do estágio, bem como avaliar os pontos fortes e fracos do mesmo. Realça-se por isso o excelente acolhimento e total disponibilidade para esclarecimento de dúvidas e partilha de conhecimentos entre o orientador e os profissionais de saúde, com quem se foram estabelecendo contactos no Hospital, bem como o enriquecimento profissional e pessoal.

A distância geográfica (residir e trabalhar em S. Tomé) trouxe algumas limitações e dificuldades. A necessidade de requerer férias sem vencimento durante o período de mestrado, foram mudanças muitíssimo exaustivas, uma vez que havia prazos a cumprir para a conclusão do estágio de forma a regressar a S. Tomé e retomar a atividade profissional. Dificuldades no acesso à bibliografia como à internet impossibilitaram por vezes um contato mais frequente com o orientador.

Assim, foram sentidas dificuldade na organização da descrição, análise crítica das atividades e experiências vivenciadas, quer em contexto de estágio como de trabalho e na fundamentação das competências desenvolvidas durante este percurso. Contudo, através de uma metodologia de trabalho adequada e empenho, muitas das dificuldades foram ultrapassadas, o que contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de reflexão e para a consciencialização das competências adquiridas e desenvolvidas.

A diversidade de patologias e de procedimentos observados, foram fatores igualmente importantes para a aquisição de novas competências, consolidação de conhecimentos prévios, escolha do protocolo, preparação dos materiais e equipamentos para execução de exames, e os procedimentos a adotar em situações de emergência.

De realçar ainda a importância do estágio no desenvolvimento das competências científicas, técnicas e humanas.

Em síntese, a instituição proporcionou todas as condições necessárias para o desenvolvimento do estágio, conseguindo desta forma responder aos objetivos previamente propostos, pelo que o balanço do estágio foi verdadeiramente positivo.

IV.4.1. Conclusões

A percepção de como as pessoas encaram a sua saúde, avaliam as possíveis ameaças, constroem uma representação da doença e lidam com ela, é essencial para que se coloquem em prática intervenções mais eficazes.

Com a realização do estágio em Tomografia Computorizada na área de neurorradiologia no HSJ, contactou-se com diversas patologias, enquadradas na traumatologia neurológica. Assim, foi possível aprofundar e consolidar conhecimentos que foram sendo adquiridos ao longo do curso e também transpor novas ideias para Serviço de Imagiologia de S. Tome.

Por tudo o que aqui fica registado e tendo em conta aquele que foi o percurso de estágio, esperamos ter conseguido demonstrar capacidade para integrar conhecimentos e lidar com questões complexas.

De um modo geral, acreditamos ter alcançado os objetivos inicialmente propostos, com a convicção de que foram globalmente cumpridos, nomeadamente no posicionamento do doente, na escolha dos protocolos de aquisição, na execução de exames, armazenamento de imagens, no manuseamento do equipamento e dispositivos necessários para a realização do exame.

Efetivamente, foi proporcionada a possibilidade de efetuar vários exames de TC, interação com equipa técnica, apoiar equipa de enfermagem na receção ao politraumatizado, reunindo assim conhecimento sobre uma área fascinante, a neurorradiologia, que tem um papel fundamental no diagnóstico e tratamento de inúmeras patologias traumáticas.

Perante este processo, não foi fácil avaliar todo o trabalho desenvolvido durante este percurso de estágio, contudo acreditamos que foram desenvolvidas competências

científicas, técnicas e humanas, bem como uma maior experiência a nível profissional e pessoal, tendo como finalidade proporcionar o melhor trabalho possível.

No culminar deste relatório, uma amálgama de sentimentos e pensamentos nos invade. Por um lado a satisfação e a alegria de se ter conseguido chegar ao fim desta “viagem” quantas vezes marcada por momentos de algum desânimo e desalento motivado pelo cansaço e pela necessidade de conciliar vida pessoal e profissional.

Em jeito de conclusão, este estágio foi, indubitavelmente, uma experiência positiva de aprendizagem, que se recomenda a todos os Técnicos, pois representou um acréscimo valioso na formação. Fundamentalmente, foi mais uma etapa alcançada no decorrer do desenvolvimento e crescimento pessoal, enquanto Técnica de Radiologia.

IV.4.2. Referências Bibliográficas

1. Hsieh J, Computed tomography: principles, design, artifacts, and recent advances (2nd ed.) 2009.
2. Calzado. Tomografía Computarizada: Evolución, principios técnicos y aplicaciones, Rev Fis Med 2010;11 (3):163-180.
3. Daesung. The possibility of application of Spiral brain computed tomography to traumatic brain injury. A J. M 32(2014) 1051-1054.
4. Lara Filho. Achados tomográficos de pacientes submetidos a tomografia de crânio no pronto-socorro do Hospital. Radiol Bras. 2013 Mai/Jun;46(3):143 -148
5. Bagley. Imaging of Spinal Trauma Radiologic. C N A 44 (2006) 1 – 6.
6. Diário da Republica I - Serie A, Nº 295 – 21-12-1999,pg.9083.
7. Kalender A, Computed Tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality .Applications (3ªed.) Erlangen; 2011.
8. Cierniak R, X-Ray Computed Tomography in Biomedical Engineering, Springer – Verlag London Limited; 2011.
9. Lois R, Computed Tomography for Technologists. A comprehensive Text. Walters Kluwer Health, 2011.
10. Radiologia Virtual. Tomografia espiral multicorte [página inicial na internet].2014[citado 2014 Abril 14]. Disponível em <http://radiologiavirtualhju.blogspot.pt/p/tomografia-espiral-multicorte.html>
11. Impacto. História de TC [página inicial na internet].2013[atualizada 2013 Maio; citada 2014 Abril 21]. Disponível em [http://www.impactscan.org/CT history.htm](http://www.impactscan.org/CT%20history.htm)
12. Lima, J, Técnicas de Diagnóstico com Raios X (2ª ed.) Univ. de Coimbra;2009.
13. Rod S, Trent S, Philip T, Anatomia & Fisiologia (3ª ed.) Lusociência; 2011.
14. Bontrager K, Lampinano J, Proyecciones radiologicas con correlación anatómica, (7ª ed.). Elsevier; 2010.
15. Netter F, Atlas de Anatomia Humana (5ªed.) Elsevier; 2011
16. La Painte L, Atlas of Neuroanatomy for Communication Science and Disorders (2ª ed.), Thieme; 2012.
17. Pina E, Anatomia humana da locomoção, (4ªed.) Lidel;2009
18. Perel. Intracranial bleeding in patients with traumatic brain injury: A prognostic study. BMC Emergency Medicine 2009.
19. Helmy. Computed Tomography Perfusion Imaging on Traumatic Cerebral Contusion: A Preliminary Report. Malaysian J Med Sci. Oct-Dec 2010; 17(4): 51-56.

20. Oliveira. Traumatismo Crânio-Encefálico: Abordagem Integrada, Acta Med Port 2012 May-Jun;25(3):179-19.
21. Yousem, DM, Grossman, RI. Neuroradiology: The Requisites. (3ª ed.) Philadelphia: Elsevier Inc.; 2010.
22. Secchi. Fratura de osso temporal em pacientes com traumatismo crânio-encefálico, Artigo Original Arq. Int. Otorrinolaringol. 2012;16(1):62-66.
23. Gasparetto. Computed tomography in traumatic brain injury, Radiol Bras. 2011 Mar/Abr;44(2):VII.
24. Morgado. Correlação entre a escala de coma de Glasgow e os achados de imagem de tomografia computadorizada em pacientes vítimas de traumatismo crânio encefálico. Radiol Bras. 2011 Jan/Fev;44(1):35–41.
25. Gattás. Imagem no traumatismo craniano. Rev Med (São Paulo). 2011 Out. dez.; 90(4):157-68.
26. Mbemba. Early CT in Traumatic Brain Injury, Academic Radiology, Vol 21, No 5, May 2014.
27. Penkar. Imaging of Spinal Trauma, Emergency Radiology, 2013, pp 299-319.
28. Parizel. Trauma of the spine and spinal cord: imaging strategies, Eur Spine J, March 2010, Volume 19, pp 8-17.
29. Hasler. Epidemiology and predictors of spinal injury in adult major trauma patients: European cohort study, Eur Spine J (2011) 20:2174–2180.
30. Chabok. Epidemiology of Traumatic Spinal Injury: A Descriptive Study , Acta Medica Iranica 2010; 48(5): 308-311.
31. Manual Tas Emergências Trauma, Versão 2, (1ªed.) 2012.
32. Schnake. Temporary occipito-cervical stabilization of a unilateral occipital condyle fracture, Eur Spine J (2012) 21:2198–2202.
33. Panczykowski. Comparative effectiveness of using computed tomography alone to exclude cervical spine injuries in obtunded or intubated patients: meta-analysis of 14,327 patients with blunt trauma, J Neurosurg / Volume 115 / September 2011.
34. Acklanda. Cervical spine clearance in trauma patients, The indian journal of neurotrauma 9 (2012) 79 e 84.
35. Santos E, Nacif M, Manual de Técnica em Tomografia Computorizado, ed.Rusio, Rio de Janeiro; 2009.
36. Neves N. Lesões da coluna cervical subaxial, Rev Port Ortop Traum 20 (3): 277-286, 2012.
37. Barbosa. Fratura toracolombar do tipo explosão: o que o radiologista deve conhecer. Radiol Bras. 2012 Mar/Abr;45(2):101– 104.
38. Daesung. The possibility of application of Spiral brain computed tomography to traumatic brain injury; American J. of Emergency Medicine 32(2014) 1051-1054